

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application: August 21, 2002

Application Number: 2002-240163 [JP2002-240163]

Applicant(s): Oki Electric Industry Co., Ltd.

Dated February 18, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office Shinichiro Ohta

Certificate No. 2003-3008242

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 8月21日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-240163

[ST.10/C]:

[JP 2002-240163]

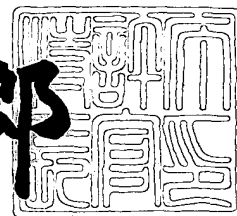
出 願 人
Applicant(s):

沖電気工業株式会社

2003年 2月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3008242

【書類名】 特許願

【整理番号】 KS001965

【提出日】 平成14年 8月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社
社内

【氏名】 ウー ホクホア

【特許出願人】

【識別番号】 000000295

【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100061273

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 宗治

【電話番号】 03(3580)1936

【選任した代理人】

【識別番号】 100085198

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 久夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100060737

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 三朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100070563

【弁理士】

【氏名又は名称】 大村 昇

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008626

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001072

【包括委任状番号】 9001071

【包括委任状番号】 9001062

【包括委任状番号】 9002063

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ラジアルラインスロット・アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電磁波を送受信するスロット素子を有する面の反対側の裏面の中心に給電素子が設けられたアンテナ板と、アンテナ板の裏面が当接して実装され、前記アンテナに電磁波を給電可能な給電口が設けられた給電板とを有するラジアルラインスロット・アンテナにおいて、

前記アンテナ板の直径を D 、中心周波数の波長を λ としたとき、前記アンテナ板の裏面に中心から略 $0.5(D-4\lambda) \sim 0.5D$ の領域に最大寸法略 0.10λ 以下のマーカを設け、

前記給電板に前記マーカの位置と同じ位置にそのマーカが見えるような大きさの貫通穴を設け、

前記貫通穴の中心に前記マーカが位置しているかどうかを確認してから前記給電板にアンテナ板を実装することを特徴とするラジアルラインスロット・アンテナ。

【請求項 2】 前記マーカは前記領域の周方向に複数配置され、前記貫通穴を各マーカの位置にそれぞれ対応して設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のラジアルラインスロット・アンテナ。

【請求項 3】 前記マーカは、前記領域の周方向に異なった位置で、かつアンテナ板の中心からの距離が異なった位置にそれぞれ配置され、前記貫通穴を各マーカの位置にそれぞれ対応して設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のラジアルラインスロット・アンテナ。

【請求項 4】 前記アンテナ板上のマーカと給電素子は同時に形成されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載のラジアルラインスロット・アンテナ。

【請求項 5】 前記マーカは、円形、楕円形、星形或いは多角形の何れかの形状でなっていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れかに記載のラジアルラインスロット・アンテナ。

【請求項 6】 前記給電板の貫通穴は、アンテナ板の裏面に当接する一方の

面に形成された形状よりも他方の面に形成された形状の方が大きくなっていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れかに記載のラジアルラインスロット・アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ラジアルラインスロット・アンテナ、特に給電口を有する給電板と裏面に給電素子を有するアンテナ板の構造に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、無線通信技術の目覚ましい発展に伴って各種通信機器に割り当てられた周波数帯域が不足しがちで、これを補うために周波数の有効利用と高域への移動に必要な技術開発が緊急課題になっている。例えば、従来殆ど基礎研究にしか用いられていないミリ波は高度道路交通システム（ITS: Intelligent Transport System）に用いられるようになり、近い将来、日本や欧米のような車社会ではミリ波関連通信機器が家電並みに利用されると予測される。

【 0 0 0 3 】

前述したミリ波通信分野においては、各種部品と装置のミリ波化が必要不可欠になることは当然であるが、最も重要な装置の一つはアンテナである。現在、ミリ波通信の研究開発に参加している世界中の研究機関やメーカーは高性能なミリ波アンテナを競って開発している。今までに開発されたミリ波アンテナの構成は種々あるが、この中で特性的にかなり優れているミリ波アンテナの一つはラジアルラインスロット・アンテナが挙げられる（参考文献：『ラジアルラインスロット・アンテナ励振用平面給電回路の試作・著者：秋山、広川、安藤・2000年電子情報通信学会総合大会・B-1-125, 2000年3月』、『同心円ラジアルラインスロット・アンテナの給電回路・著者：石井、小塩、後藤・2000年電子情報通信学会総合大会・B-1-128, 2000年3月』）。このラジアルラインスロット・アンテナは、円偏波アンテナとして開発され、多くの長所を有しているため、近い将来、無線LANをはじめ、移動体通信のミリ波帯のアンテナとして重要な役割を担うことに

なると予測される。

【 0 0 0 4 】

なお、前述したラジアルラインスロット・アンテナの名称を簡素化するために Radial Line Slot Antenna の頭文字を使って R L S A と呼ぶことが多いが、これ以降は、他の電子部品との混同を避けるために R L S アンテナと省略して説明する。

【 0 0 0 5 】

図 5 は従来のアンテナ板の説明図である。図中の (a) はアンテナ板の表面を示す平面図、(b) は裏面を示す平面図、(c) はアンテナ板の側面図である。

この図に示す従来のアンテナ板 1 は、所定の厚みを有する誘電体からなる円形のプリント基板で、両面に金属箔（銅箔）が施されている。表面には、(a) に示すようにエッチングにより形成された交差しない 2 本一組のスロット 2 が、アンテナ板 1 の中心を軸として周方向に等間隔に施されている。この 2 本一組のスロット 2 は、前述のエッチングによってプリント基板の誘電体が露出して形成されたもので、円偏波が放射されるように位置的に互いに直角に配置されている。なお、スロット 2 の幅及び長さ、1 周当たりのスロット 2 の数、スロット 2 の周数は R L S アンテナの仕様によって決定され、プリント基板の誘電体の厚み、誘電率及び金属箔の厚みもスロット 2 の構造にある程度寄与している。

【 0 0 0 6 】

また、このアンテナ板 1 の裏面には、(b) に示すようにアンテナ板 1 の中心に給電素子 3 がエッチングにより形成されている。この給電素子 3 は、後述するリングスロットと摂動子とからなっており、その形状及び寸法は、給電導波管との間に設けられる給電板の給電口寸法によって決定される。このアンテナ板 1 の両面を覆っている銅箔はアース（電位： 0^V ）となるので、その状態を保持するためにアンテナ板 1 の側面全体に金属箔等が施されている。これは、誘電体の中に給電される電磁波がアンテナ板 1 の側面から漏洩しないようにするためである。

【 0 0 0 7 】

図 6 はアンテナ板の裏面に設けられた給電素子の説明図である。図中の (a)

はアンテナ板の裏面の拡大平面図、(b)はリングスロットと摂動子の拡大平面図である。

この図に示す給電素子3は、前述したようにリングスロット3aと摂動子3bとからなり、リングスロット3aは、アンテナ板1の中心軸を中心に形成された所定幅を有するリング状のパターンからなり、摂動子3bは、リングスロット3aと同様にアンテナ板1の中心軸を中心に所定の幅と長さを有する長方形状のパターンからなっている。この摂動子3bは、(a)の平面上においてY軸方向の仮想の主線1aより反時計方向に角度 θ 傾いている(参考文献:『リングスロットを介した方形導波管によるラジアル線路の回転モード励振・著者:須藤、広川、安藤・2000年電子情報通信学会総合大会・B-1-126,2000年3月』、『同心円ラジアルラインスロット・アンテナの給電回路・著者:須藤、秋山、広川、安藤・2000年電子情報通信学会通信ソサイエティ・B-1-62,2000年9月』)。

【0008】

リングスロット3aと摂動子3b並びに摂動子3bの角度 θ は、後述する給電板の給電口寸法とでRLSアンテナ全体の入力インピーダンスを決定するため、それぞれの寸法と配置に高精度が要求される。例えば、40GHz帯では、前記の角度 θ が三十数度で、少数一桁以上の実装精度が要求されることになる。

【0009】

図7は従来の給電板の説明図である。図中の(a)は給電板の表面を示す平面図、(b)は給電板のA-A'断面図、(c)は給電板のC-C'断面図、(d)は給電板のB-B'及びD-D'断面図、(e)は給電板の裏面を示す平面図である。

【0010】

この図に示す給電板4は、例えば5mm以上の厚みを有する黄銅からなり、形状と平面寸法はアンテナ板1を収納できる大きさになっている。中心には軸方向に貫通された矩形状の給電口5が設けられ、この給電口5の寸法は、アンテナ板1のリングスロット3aと摂動子3bの寸法に合わせて、使用周波数におけるインピーダンス整合が成立するように設計されている。

【0011】

また、給電板 4 の表面側の外周には、(a) (d) に示すように、内側の寸法がアンテナ板 1 の直径よりも数十ミクロン程度大きく形成されたサイドストッパ 6 が設けられている。このサイドストッパ 6 内にアンテナ板 1 を収納した際、アンテナ板 1 の中心と給電口 5 の中心とが一致するようになっている。給電板 4 の側面には、(b) 及び (c) に示すように、R L S アンテナ全体を他の装置（図示せず）に固定するためのネジ穴 7 が設けられている。また、裏面には、(e) に示すように、後述する給電導波管との位置合わせのためのピン穴 8 と取付用のネジ穴 9 とが設けられている。

【 0 0 1 2 】

ここで、R L S アンテナの組み立てについて図 8 及び図 9 を用いて説明する。図 8 は R L S アンテナの組み立てを示す断面図、図 9 はアンテナ板の給電素子と給電板の給電口と給電導波管の開口部との位置関係を示す拡大平面図である。この図 9 は給電導波管側から見た平面図である。

【 0 0 1 3 】

まず、給電板 4 の表面とアンテナ板 1 の裏面とが合わさるように、アンテナ板 1 を給電板 4 のサイドストッパ 6 の内側に納める。この時、サイドストッパ 6 によりアンテナ板 1 の中心と給電板 4 の中心とが一致するが、アンテナ板 1 の裏面に形成された給電素子 3 の振動子 3 b の角度が所定角度 θ になっていないので、例えばアンテナの反射損失特性あるいはインピーダンス特性を見ながらアンテナ板 1 の角度を微調整して、振動子 3 b の角度が所定角度 θ になるようにする。その後は、アンテナ板 1 を導電性接着剤や、導電性接着シート等で給電板 4 に電氣的に接続する。

【 0 0 1 4 】

次に、アンテナ板 1 が実装された給電板 4 の給電口 5 と給電導波管 1 1 の開口部 1 2 の向きが合うように、給電板 4 の裏面に設けられた 4 つのピン穴 8 に給電導波管 1 1 の各ピン 1 3 をそれぞれ挿入する。そして、給電導波管 1 1 に設けられた 4 つのネジ穴 1 4 を介して給電板 4 の各ネジ穴 9 にネジ 1 5 をそれぞれねじ込んで、アンテナ板 1 が実装された給電板 4 を給電導波管 1 1 に固定する（図 8 (b) 参照）。

【 0 0 1 5 】

このようにして組み立てた R L S アンテナを給電導波管側から見た場合、図 9 に示すように、リングスロット 3 a の中心が給電口 5（破線）と開口部 1 2 の共通の中心軸上に位置し、摂動子 3 b の角度が、仮想の主線 1 a より θ 傾いた状態となっている。なお、図 8（b）に示す「1 6」は、R L S アンテナの指向性を示している。

【 0 0 1 6 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、R L S アンテナの給電口 5 におけるインピーダンス整合をよくするためには、給電板 4 の給電口 5 に対するアンテナ板 1 の裏面に設けられたリングスロット 3 a と摂動子 3 b の配置を高精度で設定しなければならない、このため、従来では、前述したようにアンテナの反射損失特性あるいはインピーダンス特性を見ながらアンテナ板 1 の角度を微調整しているが、調整に時間を要していた。また、精度を向上させるために、R L S アンテナの形状に合った種々の計測器具を用いてアンテナ板 1 を給電板 4 に実装する方法があるが、R L S アンテナの量産化、低価格化が困難であった。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るラジアルラインスロット・アンテナは、電磁波を送受信するスロット素子を有する面の反対側の裏面の中心に給電素子が設けられたアンテナ板と、アンテナ板の裏面が当接して実装され、アンテナに電磁波を給電可能な給電口が設けられた給電板とを有するラジアルラインスロット・アンテナにおいて、アンテナ板の直径を D 、中心周波数の波長を λ としたとき、アンテナ板の裏面に中心から略 $0.5(D-4\lambda) \sim 0.5D$ の領域に最大寸法略 0.10λ 以下のマーカを設け、給電板にマーカの位置と同じ位置にそのマーカが見えるような大きさの貫通穴を設け、その貫通穴の中心にマーカが位置しているかどうかを確認してから給電板にアンテナ板を実装する。

【 0 0 1 8 】

本発明においては、アンテナ板の裏面と給電板の一方の面とを合わせたとき、

給電板の貫通穴の中心にアンテナ板の裏面に設けたマーカが位置しているかどうかを確認してからアンテナ板を給電板に実装する。このように、アンテナ板の裏面に設けた位置合わせ用のマーカを設けることにより、アンテナ板の給電素子と給電板の給電口との位置関係を目測で簡単に確認でき、アンテナ板の実装が容易になる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

図 1 は本発明の実施の形態 1 に係る R L S アンテナのアンテナ板の裏面を示す平面図、図 2 は実施の形態 1 に係る R L S アンテナの給電板の説明図である。図中の (a) は給電板の表面を示す平面図、(b) は給電板の A - A ' 断面図、(c) は給電板の C - C ' 断面図、(d) は給電板の B - B ' 及び D - D ' 断面図、(e) は給電板の裏面を示す平面図である。

なお、図 5 ～ 図 8 で説明した従来例と同一又は相当部分には同じ符号を付し説明を省略する。

【 0 0 2 0 】

実施の形態 1 におけるアンテナ板 2 1 の裏面には、前述した従来例と同様に中心にリングスロット 3 a 及び摂動子 3 b からなる給電素子 3 と、その中心を軸に周方向に設けられた例えば 4 個のマーカ 2 2 とが設けられている。このマーカ 2 2 は、エッチングによって形成された例えば直径 0.05λ の円形パターンで、例えば、摂動子 3 b と角度 θ をなす仮想の主線 1 a を基準として両側に 4 5 度傾いて中心軸を直交する仮想の 2 本の主線 1 b、1 c と、アンテナ板 2 1 の直径を D 及び R L S アンテナの中心周波数の波長を λ としたとき半径を $0.5(D - 2\lambda)$ とする仮想の円 1 d との交点上にそれぞれ配置されている。なお、前述したリングスロット 3 a と摂動子 3 b はエッチングのプロセスで同時に形成されるので、その寸法及び位置の精度は極めて良好で誤差が $50\mu\text{m}$ 程度である。

【 0 0 2 1 】

給電板 2 3 は、アンテナ板 2 1 の裏面に形成された 4 個のマーカ 2 2 (円形パターン) の各中心軸をそれぞれ中心とする 4 個の貫通穴 2 4 が設けられている (

図 2 (a) 参照)。この貫通穴 2 4 は、例えば、給電板 2 3 の表面側の穴の直径が $0.05\lambda + 100\mu\text{m}$ 、裏面側の穴の直径は $0.05\lambda + 500\mu\text{m}$ となっていて、その断面は、図 2 (d) に示すように漏斗を逆さにしたような形状になっている。裏面側の穴が大きいのは、アンテナ板 2 1 に設けられたマーカ 2 2 を見やすくするためである。

【0 0 2 2】

次に、実施の形態 1 の R L S アンテナの組み立てについて説明する。なお、この組み立ては、基本的には従来例と同じであるため、図 8 及び図 9 を参照しながら説明する。

まず、給電板 2 3 の表面とアンテナ板 2 1 の裏面とが合わさるように、アンテナ板 2 1 を給電板 2 3 のサイドストッパ 6 の内側に納める。この時、サイドストッパ 6 によりアンテナ板 2 1 の中心と給電板 2 3 の中心とが一致するが、アンテナ板 2 1 の裏面に形成された給電素子 3 の摂動子 3 b の角度が所定角度 θ になっていないので、給電板 2 3 に設けられた貫通穴 2 4 を通してアンテナ板 2 1 に形成された円形パターンのマーカ 2 2 を探す。

【0 0 2 3】

この場合、例えば、給電板 2 3 の給電口 5 とアンテナ板 2 1 の摂動子 3 b が図 9 に示すような位置関係になるように設定し、そして、アンテナ板 2 1 あるいは給電板 2 3 の何れかを周方向に動かしながら給電板 2 3 の貫通穴 2 4 から前記のマーカ 2 2 を探し、それぞれのマーカ 2 2 を各貫通穴 2 4 から確認したときは中心に設定して、導電性接着剤や導電性接着シート等でアンテナ板 2 1 と給電板 2 3 とを電氣的に接続する。

【0 0 2 4】

次に、アンテナ板 2 1 が実装された給電板 2 3 の給電口 5 と給電導波管 1 1 の開口部 1 2 の向きが合うように、給電板 2 3 の裏面に設けられた 4 つのピン穴 8 に給電導波管 1 1 の各ピン 1 3 をそれぞれ挿入する。そして、給電導波管 1 1 に設けられた 4 つのネジ穴 1 4 を介して給電板 2 3 の各ネジ穴 9 にネジ 1 5 をそれぞれねじ込んで、アンテナ板 2 1 が実装された給電板 2 3 に給電導波管 1 1 を固定する。

【 0 0 2 5 】

以上のように実施の形態 1 によれば、アンテナ板 2 1 の裏面に形成されたマーカ 2 2 を、給電板 2 3 に設けられた貫通穴 2 4 の中心に設定したときに、給電板 2 3 の給電口 5 とアンテナ板 2 1 のリングスロット 3 a 及び摂動子 3 b とが最適な位置関係になるようにしたので、目測でも簡単に、しかも迅速に調整できるようになり、このため、R L S アンテナの量産化が計れ、低価格化、高性能化に大きく貢献できるという効果がある。

【 0 0 2 6 】

また、給電板 2 3 の給電口 5 とアンテナ板 2 1 のリングスロット 3 a 及び摂動子 3 b との位置関係が高精度になるため、入力インピーダンス特性が向上し、R L S アンテナ全体の特性を大きく改善でき、アンテナの重要な特性の一つである軸比が低くなり、極めて良好な円偏波の送受信が可能になる。

【 0 0 2 7 】

なお、前記の R L S アンテナは、ミリ波通信用として自動料金受収システム (E T C : Electronic Toll Collection) や I T S、室内 L A N に使用できるものであるが、アンテナの周波数帯域をミリ波帯から十数 G H z 又は数 G H z に落として使用できるようにしてもよい。この場合、アンテナ板の寸法は大きくなるが、給電口と給電用のリングスロット及び摂動子との位置合わせ精度がさらに向上し、アンテナの利得及び軸比がさらに改善され、用途を拡大できる。

【 0 0 2 8 】

また、アンテナ板のスロットの周数を増やした場合、放射利得がさらに高くなり、主ビーム幅も鋭くなるのでパラボラアンテナのような高利得アンテナを必要とするシステムにも利用できる。例えば、電話通信基地局の中継用アンテナ、テレビ基地局の中継用アンテナ、衛星通信用アンテナ、電波望遠鏡用アンテナ等が挙げられる。

【 0 0 2 9 】

実施の形態 2.

図 3 は本発明の実施の形態 2 に係る R L S アンテナのアンテナ板の裏面を示す平面図、図 4 は実施の形態 2 に係る R L S アンテナの給電板の説明図である。図

中の (a) は給電板の表面を示す平面図、(b) は給電板の A-A' 断面図、(c) は給電板の C-C' 断面図、(d) は給電板の D-D' 断面図、(e) は B-B' 断面図、(f) は給電板の裏面を示す平面図である。

なお、図 1 及び図 2 で説明した実施の形態 1 と同一又は相当部分には同じ符号を付し説明を省略する。

【0030】

実施の形態 2 に係る R L S アンテナは、アンテナ板 2 1 の裏面に、実施の形態 1 と同様に中心にリングスロット 3 a 及び振動子 3 b からなる給電素子 3 と、その中心を軸に周方向に設けられ、エッチングによって形成された例えば直径 0.05λ の円形パターンのマーカ 2 2 a ~ 2 2 d とが設けられている。

【0031】

例えば、マーカ 2 2 a は、アンテナ板 2 1 の中心軸を直交する仮想の主線 1 c と、その中心軸を中心とする半径 $0.5(D - 2\lambda)$ の仮想の円 1 d との交点上に配置され、マーカ 2 2 b は、前記の主線 1 c と、半径 $0.5(D - 2\lambda) - 1000\mu\text{m}$ の仮想の円 1 f との交点上に配置され、また、マーカ 2 2 c は、アンテナ板 2 1 の中心軸を直交する仮想の主線 1 b と、その中心軸を中心とする半径 $0.5(D - 2\lambda) - 500\mu\text{m}$ の仮想の円 1 e との交点上に配置され、マーカ 2 2 d は、前記の主線 1 b と、半径 $0.5(D - 2\lambda) - 1500\mu\text{m}$ の仮想の円 1 g との交点上に配置されている。なお、前記の D はアンテナ板 2 1 の直径で、 λ は R L S アンテナの中心周波数の波長である。

【0032】

例えば、40GHz の周波数帯域においては、マーカ 2 2 a ~ 2 2 d の直径がおよそ $300\mu\text{m}$ となるので、前述したようにアンテナ板 2 1 の中心からの距離を $500\mu\text{m}$ づつずらすことで各マーカ 2 2 a ~ 2 2 d を完全に識別でき、実施の形態 1 と比べて容易に位置関係を認識できる。

【0033】

給電板 2 3 は、アンテナ板 2 1 の裏面に形成された各マーカ 2 2 a ~ 2 2 d にそれぞれ対応して 4 個の貫通穴 2 4 a ~ 2 4 d が設けられている (図 4 (a) 参照)。例えば、貫通穴 2 4 a は、給電板 2 3 の中心軸を直交する仮想の主線 1 c

と、その中心軸を中心とする半径 $0.5(D - 2\lambda)$ の仮想の円1 dとの交点上に配置され、貫通穴2 4 bは、前記の主線1 cと、半径 $0.5(D - 2\lambda) - 1000\mu m$ の仮想の円1 fとの交点上に配置され、また、貫通穴2 4 cは、給電板2 3の中心軸を直交する仮想の主線1 bと、その中心軸を中心とする半径 $0.5(D - 2\lambda) - 500\mu m$ の仮想の円1 eとの交点上に配置され、貫通穴2 4 dは、前記の主線1 bと、半径 $0.5(D - 2\lambda) - 1500\mu m$ の仮想の円1 gとの交点上に配置されている。なお、各貫通穴2 4 a～2 4 dは、実施の形態1と同様に、給電板2 3の表面側の穴の直径が $0.05\lambda + 100\mu m$ 、裏面側の穴の直径は $0.05\lambda + 500\mu m$ となっていて、その断面は、図4 (d) (e)に示すように漏斗を逆さにしたような形状になっている。

【0 0 3 4】

このように各貫通穴2 4 a～2 4 dが配置された給電板2 3を前記の主線1 aを軸として1 8 0度反転して、図3に示すアンテナ板2 1の裏面と対向させて重ねると、貫通穴2 4 aからはマーカ2 2 aを、貫通穴2 4 bからはマーカ2 2 bを確認でき、また、貫通穴2 4 cからはマーカ2 2 cを、貫通穴2 4 dからはマーカ2 2 dを確認できる。

【0 0 3 5】

以上のように実施の形態2によれば、アンテナ板2 1の裏面に形成されたマーカ2 2 a～2 2 dと、給電板2 3に設けられた貫通穴2 4 a～2 4 dとが完全に一致する位置は一通りしかないので、給電板2 3の給電口5とアンテナ板2 1のリングスロット3 a及び摂動子3 bとの位置関係を間違えることなく組み立てることができ、このため、目測による調整がより速やかにできるようになり、RLSアンテナの量産化が計れ、低価格化、高性能化に大きく貢献できるという効果がある。

【0 0 3 6】

また、加工精度が実施の形態1と同様に良好なので、アンテナ板2 1のリングスロット3 a及び摂動子3 bを高精度で給電板2 3の給電口5の中心に所望の角度 θ で容易に配置することができる。

【0 0 3 7】

なお、実施の形態 1 では、アンテナ板 2 1 の中心から距離 $0.5(D - 2\lambda)$ の位置に周方向に 4 個のマーカ 2 2 を設けたことを、また、実施の形態 2 では、アンテナ板 2 1 の中心から距離 $0.5(D - 2\lambda)$ と $0.5(D - 2\lambda) - 1500\mu\text{m}$ との間に周方向に 4 個のマーカ 2 2 a ~ 2 2 d を設けたことを述べたが、アンテナ板 2 1 の中心から $0.5(D - 4\lambda)$ と $0.5D$ との範囲内の領域で、実質的に位置合わせが容易に行えるならばどこでもよい。

【0 0 3 8】

また、マーカの形状を円形にしたことを述べたが、最大寸法が略 0.1λ であれば、必ずしも円形でなくてもよい。例えば、楕円形や星形、或いは多角形等、エッチングによって形成できる形状のものであればよい。

【0 0 3 9】

さらに、実施の形態 1 及び実施の形態 2 では、位置合わせ用のマーカの数 4 個にしたが、これに限定されることはなく、実質的に位置合わせが容易に行えるならばいくつでもよい。また、マーカ確認用の貫通穴は漏斗を逆さにしたような形状としたが、これに限定されることはなく、マーカを容易に確認できるような貫通穴であればどのような形状でもよい。

【0 0 4 0】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、アンテナ板の裏面に形成されたマーカを、給電板に設けられた貫通穴の中心に設定したときに、給電板の給電口とアンテナ板の給電素子とが最適な位置関係になるようにしたので、目測でも簡単に、しかも迅速に調整できるようになり、このため、R L S アンテナの量産化が計れ、低価格化、高性能化に大きく貢献できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る R L S アンテナのアンテナ板の裏面を示す平面図である。

【図 2】

実施の形態 1 に係る R L S アンテナの給電板の説明図である。

【図 3】

本発明の実施の形態 2 に係る R L S アンテナのアンテナ板の裏面を示す平面図である。

【図 4】

実施の形態 2 に係る R L S アンテナの給電板の説明図である。

【図 5】

従来のアンテナ板の説明図である。

【図 6】

アンテナ板の裏面に設けられた給電素子の説明図である。

【図 7】

従来の給電板の説明図である。

【図 8】

R L S アンテナの組み立てを示す断面図である。

【図 9】

アンテナ板の給電素子と給電板の給電口と給電導波管の開口部との位置関係を示す拡大平面図である。

【符号の説明】

3 給電素子

3 a リングスロット

3 b 振動子

5 給電口

2 1 アンテナ板

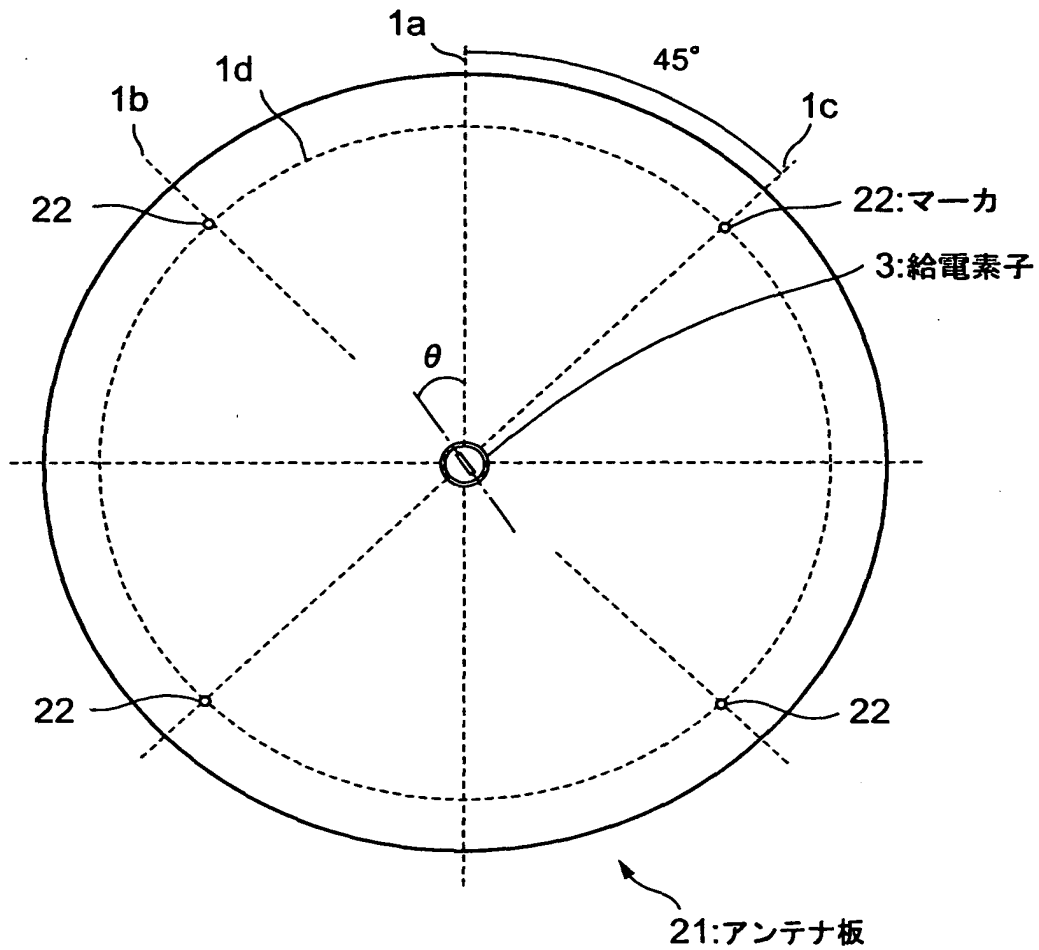
2 2, 2 2 a ~ 2 2 d マーカ

2 3 給電板

2 4, 2 4 a ~ 2 4 d 貫通穴

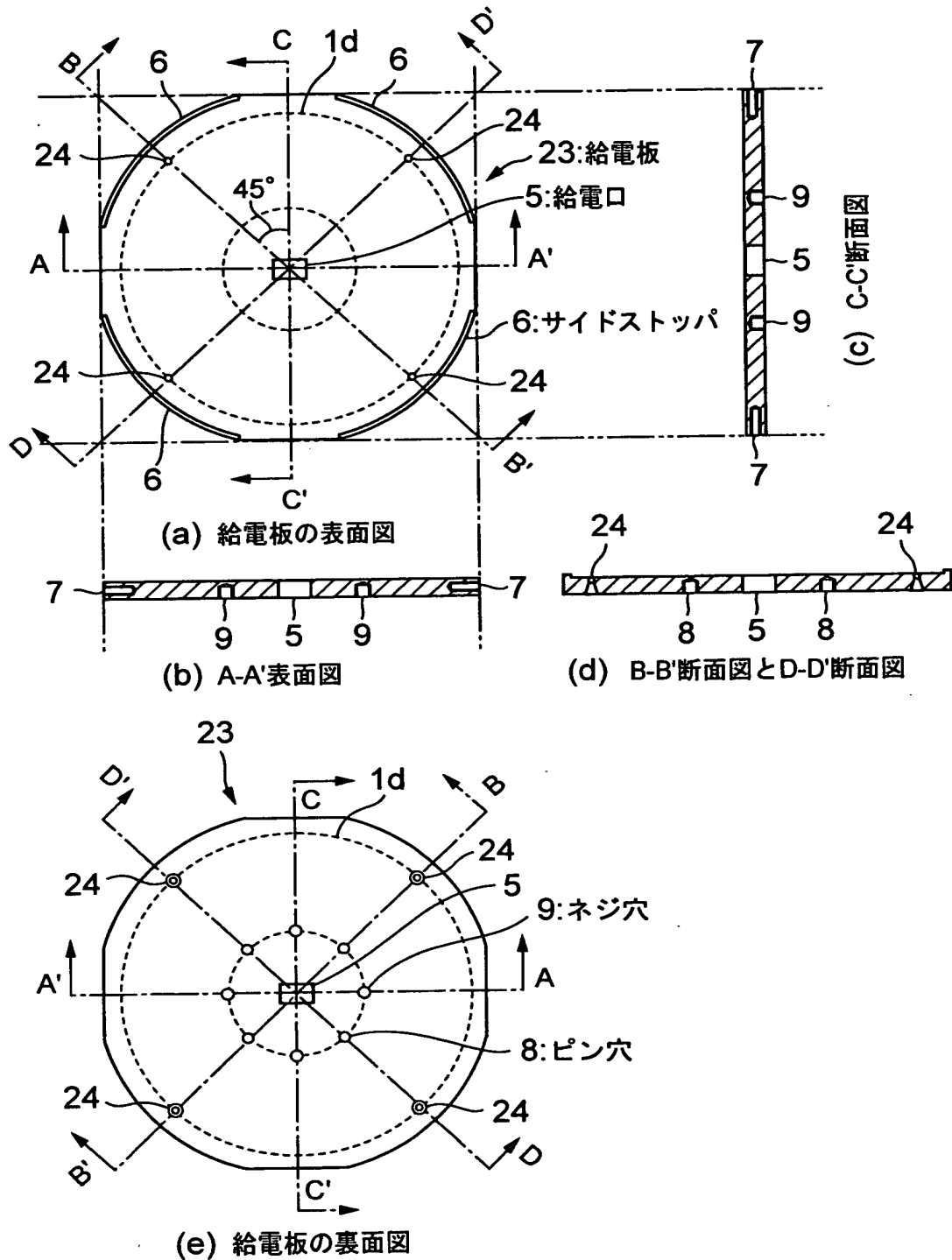
【書類名】 図面

【図 1】



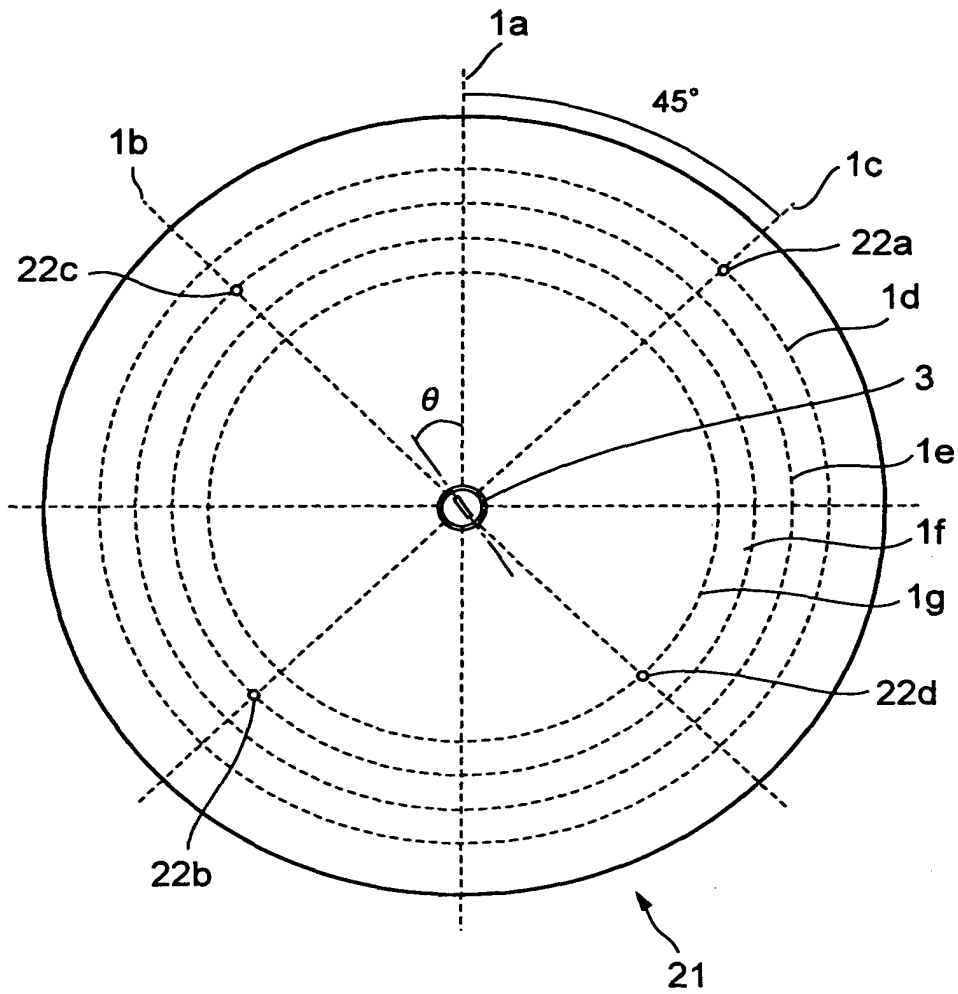
実施の形態1におけるアンテナ板の裏面図

【図2】



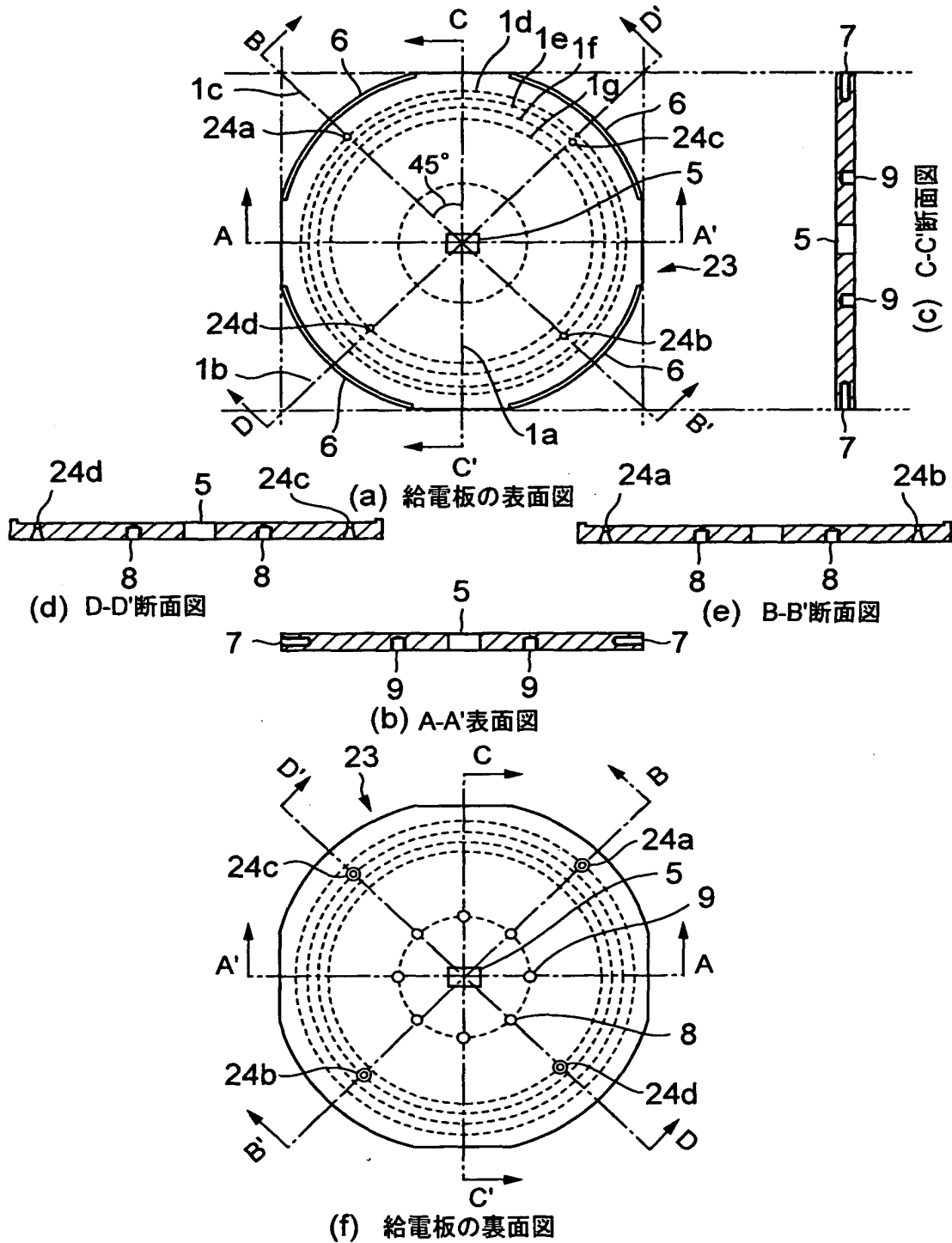
実施の形態1における給電板の説明図

【図 3】



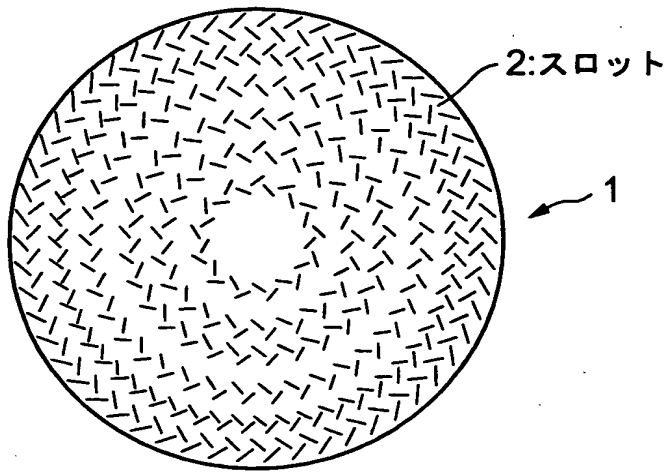
実施の形態2におけるアンテナ板の裏面図

【図4】

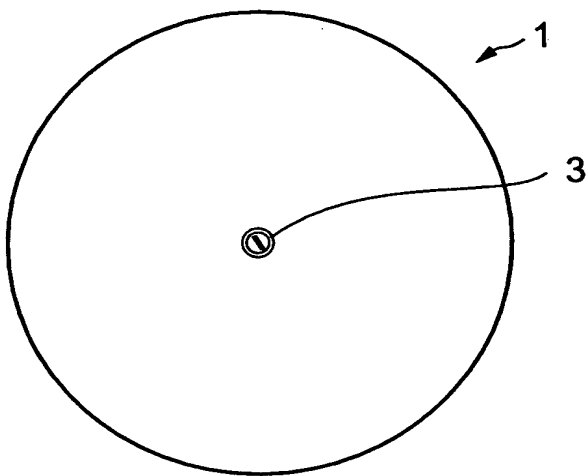


実施の形態2における給電板の説明図

【図 5】



(a) 表面図



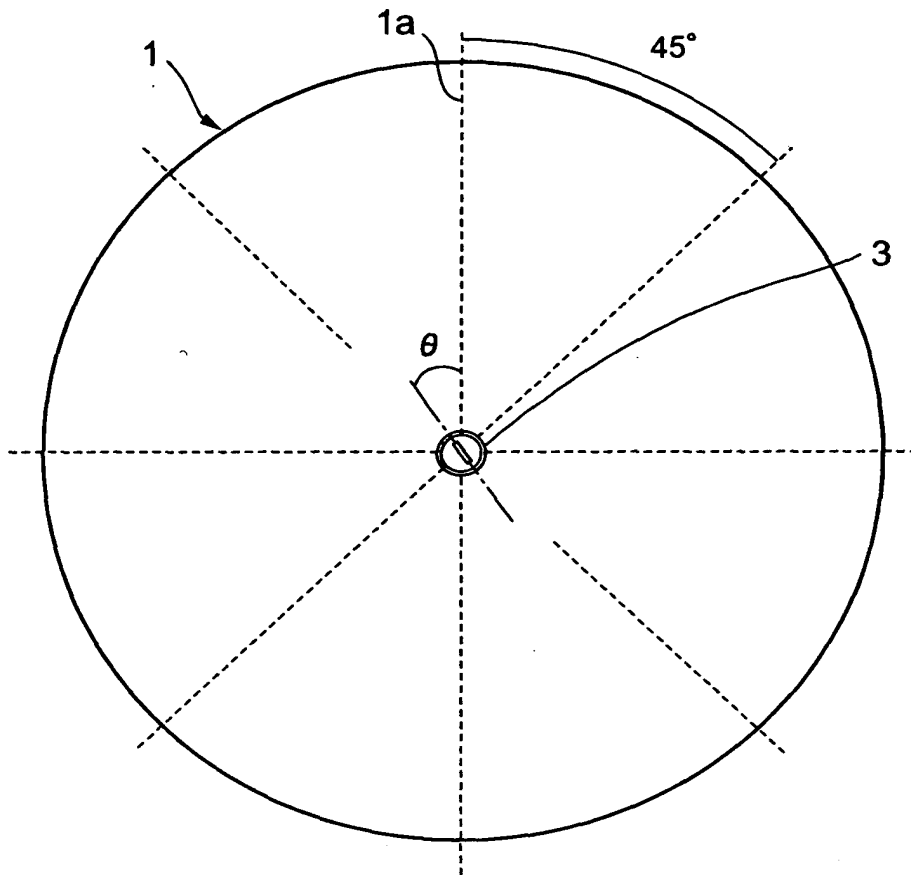
(b) 裏面図



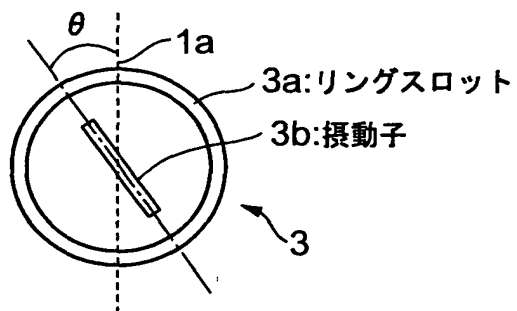
(c) 側面図

従来のアンテナ板の説明図

【図6】



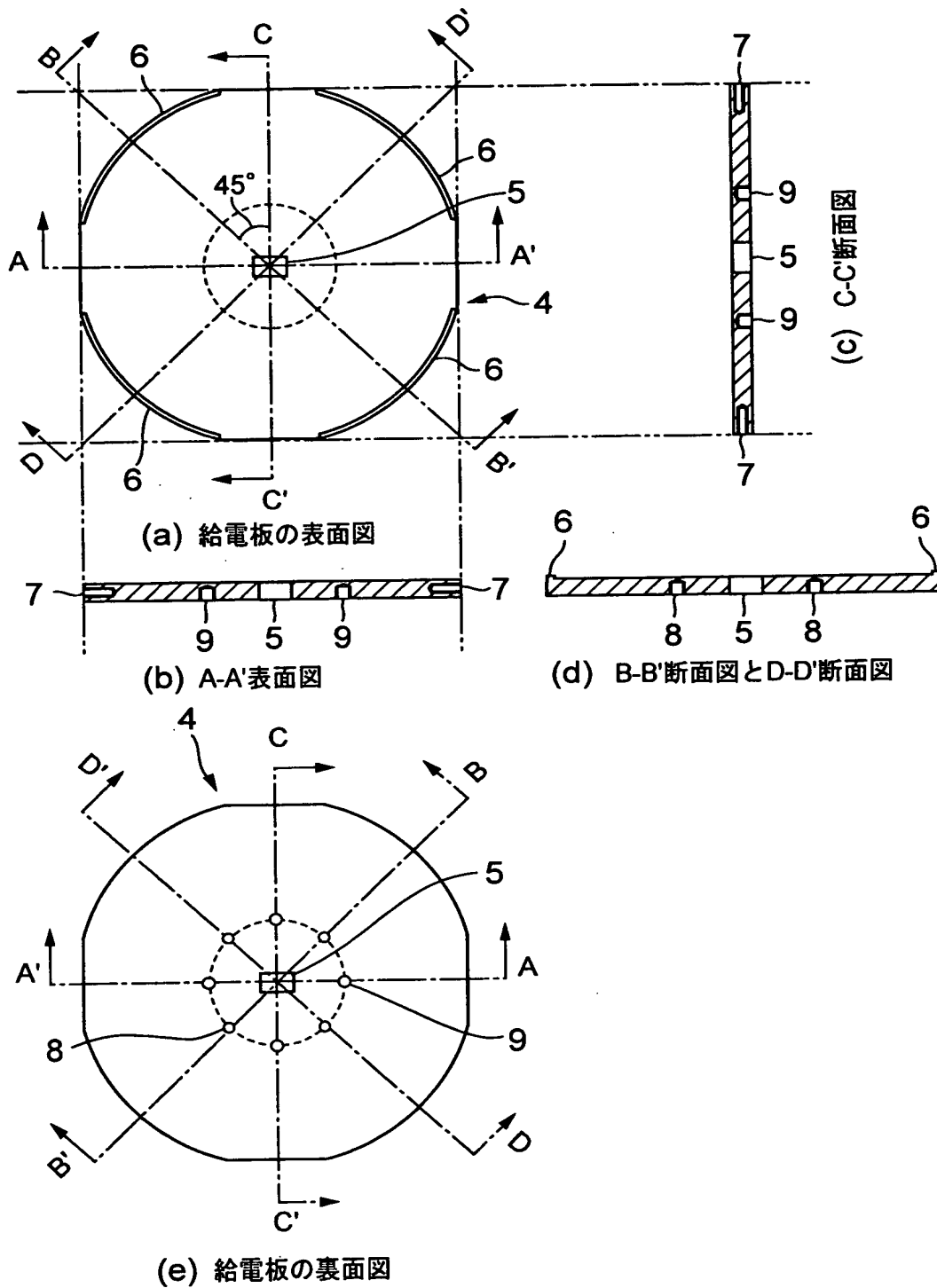
(a)裏面図



(b)リングスロットと摂動子の拡大図

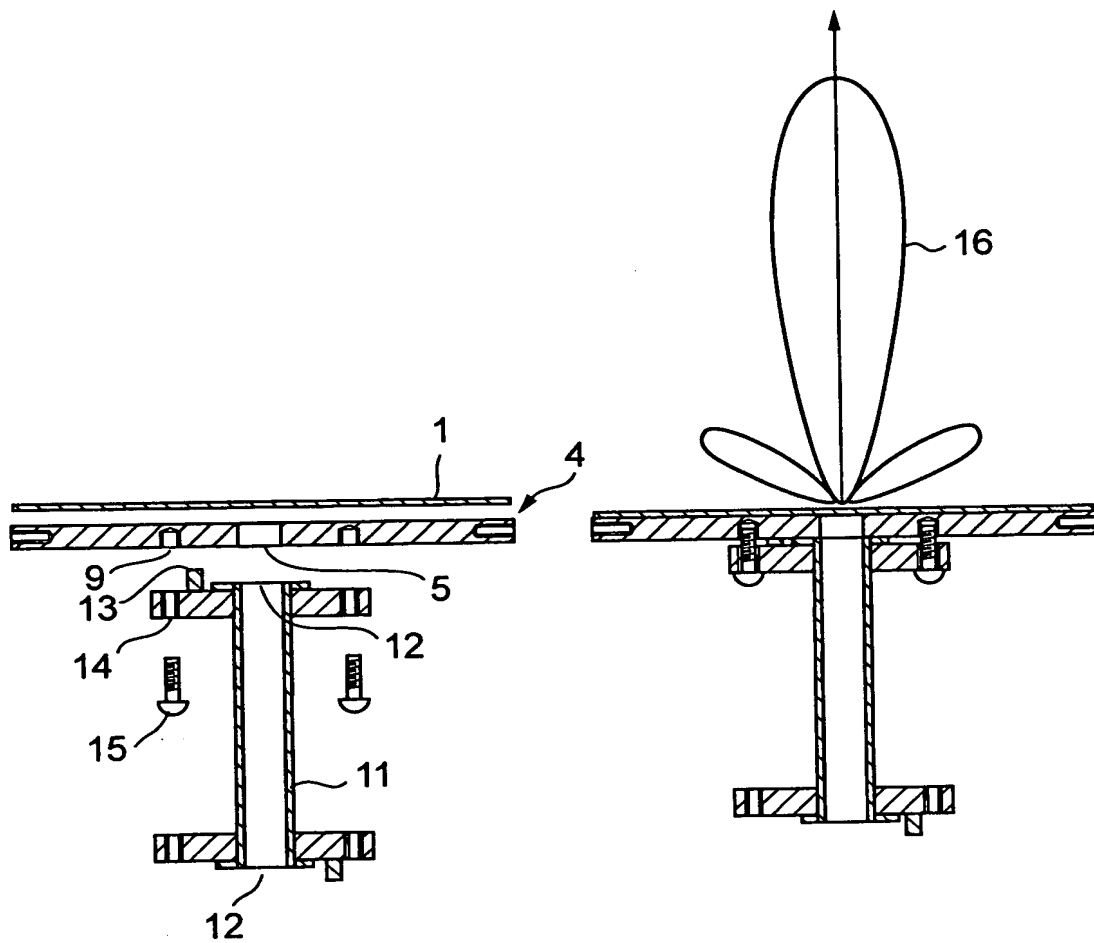
従来のアンテナ板の裏面図

【図 7】



従来の給電板の説明図

【図 8】

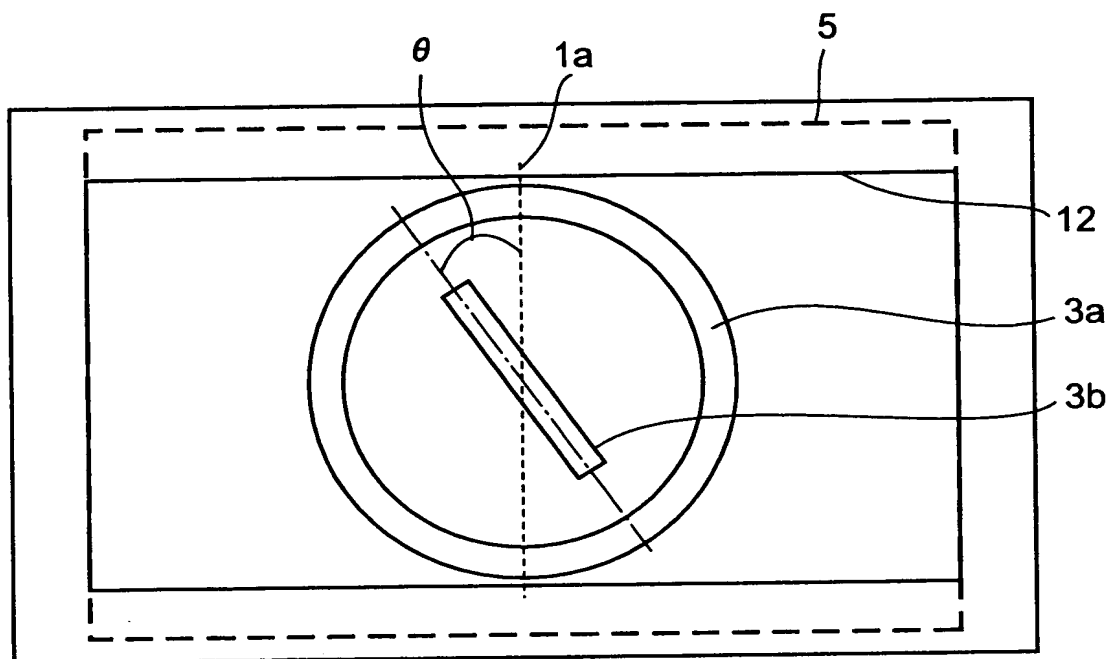


(a) 組立て部品の断面図

(b) 完成品の断面図

RLSアンテナの組み立てを示す断面図

【図 9】



給電口付近の拡大図

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 給電板に高精度で、しかも簡単にアンテナ板を実装できるラジアルラインスロット・アンテナを提供する。

【解決手段】 アンテナ板 2 1 の直径を D 、中心周波数の波長を λ としたとき、アンテナ板 2 1 の裏面に中心から $0.5(D-4\lambda) \sim 0.5D$ の領域に略 0.10λ 以下のマーカ 2 2 を設け、給電板にマーカ 2 2 の位置と同じ位置にそのマーカが見えるような大きさの貫通穴を設けて、貫通穴の中心にマーカ 2 2 が位置しているかどうかを確認してから給電板にアンテナ板 2 1 を実装する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000295]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
氏 名	沖電気工業株式会社